

IAP20 Rejection 10 14 DEC 2005

Appareil pour la séparation par adsorption à variation de pression d'au moins un constituant d'un mélange gazeux

La présente invention concerne les appareils pour la séparation par
5 adsorption à variation de pression d'au moins un constituant d'un mélange gazeux de type dits « PSA » ou « VSA », comprenant, dans une enceinte d'orientation générale verticale comportant un dôme supérieur, au moins une masse d'adsorbant séparant une première chambre verticale recevant le mélange gazeux à séparer d'une seconde chambre verticale collectant un
10 mélange gazeux séparé, une paroi flexible, d'extension générale horizontale, étant maintenue plaquée sur l'extrémité supérieure de la masse d'adsorbant par des moyens d'application de pression.

Un appareil de ce type est décrit dans le document US-A-5 176 721 (Hay/Vigor), au nom de la Demanderesse. Dans ce type d'appareil, où la
15 circulation des gaz s'effectue horizontalement, la membrane tasseuse sépare un volume supérieur à pression sensiblement constante de volumes inférieurs qui subissent de façon alternée des variations de pression parfois notables. Il en résulte une sollicitation à la fatigue des parties structurantes de l'appareil (dans la pratique : des parties métalliques mécano-soudées telles que grilles, tôles,
20 plaques, viroles, tubes, fonds) qui nécessitent un surdimensionnement (épaisseur, classes de soudures, précision des ajustements) qui obère considérablement les coûts de fabrication et d'installation.

La présente invention a pour objet de proposer un agencement d'appareil permettant de réduire les coûts de fabrication et d'assemblage mais aussi de
25 reconditionner aisément les parcs d'appareils existants pour en augmenter notablement la durée de vie opérationnelle.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, l'appareil comporte des moyens pour piloter la pression dans le volume entre la paroi flexible et le dôme.

30 Selon des caractéristiques plus particulières de l'invention :

- le volume supérieur entre la paroi flexible et le dôme est placé en communication avec l'une desdites première et deuxième chambres,

- l'appareil comporte en outre des moyens de lestage de la paroi flexible,
- l'appareil comporte une canalisation reliant le volume supérieur à la seconde chambre,
- 5 - l'appareil comporte un passage entre le volume et la première chambre,
- la masse d'adsorbant est annulaire, les première et deuxième chambres étant concentriques.

10 Avec l'agencement selon l'invention, la pression dans le volume supérieur n'est plus constante mais est pilotée en fonction des pressions de procédé dans l'adsorbant, typiquement équilibrée avec une des pressions de fonctionnement en amont ou en aval de l'adsorbant, ce qui élimine ainsi substantiellement les efforts parasites transmis jusqu'à présent par la paroi flexible sur le reste de la structure de l'appareil.

15 D'autre part, l'aménagement de la canalisation ou du passage de communication peuvent s'effectuer sans modification substantielle des architectures d'appareils existants.

20 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnés à titre illustratif mais nullement limitatifs, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente, en coupe verticale, un premier mode de réalisation d'un appareil selon l'invention ; et
 - la figure 2 représente, en coupe verticale partielle, un deuxième mode de réalisation d'un appareil selon l'invention.
- 25

30 Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, on reconnaît un adsorbeur radial avec, dans une enceinte cylindrique 1 d'axe vertical comprenant un dôme supérieur 2 et un fond inférieur 3, au moins une masse d'adsorbant annulaire 4, coaxiale à l'axe de l'enceinte 1, séparant une chambre intérieure 5 formée par un tube central perforé 6 coaxial à l'axe de l'enceinte 1, d'une chambre périphérique 7 en communication avec le volume inférieur de l'enceinte 1 d'où part une canalisation 8 de sortie, en phase de production, de mélange gazeux de production séparé d'un mélange gazeux d'alimentation

introduit par l'extrémité inférieure du tube central 6. En phase de régénération, la masse d'adsorbant 4 est balayée par un mélange gazeux s'échappant avec réduction de pression, par la même extrémité inférieure du tube central 6. L'adsorbant est maintenu extérieurement et séparé de la chambre périphérique 7 par au moins une virole perforée 15 coaxiale à l'axe de l'enceinte 1.

De façon connue en soi, une paroi flexible imperméable ou membrane 9, s'étend horizontalement dans l'enceinte 1 pour recouvrir les extrémités supérieures de la chambre annulaire 7 de la masse annulaire d'adsorbant 4, et du tube central 5.

Dans le mode de réalisation représenté, la membrane 9 est recouverte d'au moins un lit 10 d'éléments individuels ou particuliers formant lest, tels que des billes de métal de verre ou de céramique, et la partie supérieure du volume entre le dôme 2 et la membrane 9 est occupée par une boudruche 11 communiquant, via une canalisation extérieure 12 traversant le dôme 2, avec la canalisation de gaz de production 8. La canalisation comporte une vanne électrocommandée 14 permettant de réguler la pression dans le dôme 2 en fonction de paramètres process. Dans ce mode de réalisation, la pression sur la partie supérieure de la membrane 9 « suit » sensiblement la pression du mélange gazeux de production en demeurant, à tout moment du cycle, non inférieure à la pression maximum de process effective dans l'adsorbant 4.

En variante, la canalisation 12 peut simplement déboucher dans le haut du dôme 2 pour pressuriser directement le volume supérieur au-dessus de la membrane 9, l'essentiel de ce volume intérieur étant occupé par des matériaux particuliers de densité inférieure aux matériaux particuliers lestant la membrane 9 et superposés à ces derniers.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, le volume au-dessus de la membrane 9 communique en permanence par au moins un passage calibré 13 avec la chambre intérieure 5 et « suit » ainsi la pression dans cette chambre intérieure 5.

La présente invention convient tout particulièrement pour les appareils de séparation de constituants de l'air, notamment pour la fourniture d'oxygène de pureté supérieure à 90%. Dans ce cas, l'adsorbant 4 contient au moins une

zéolite, avantageusement du type LSX, avantageusement une LiLSX, la membrane 9 étant réalisée dans le matériau commercialisé sous la dénomination « Hypalon » et/ou en néoprène.

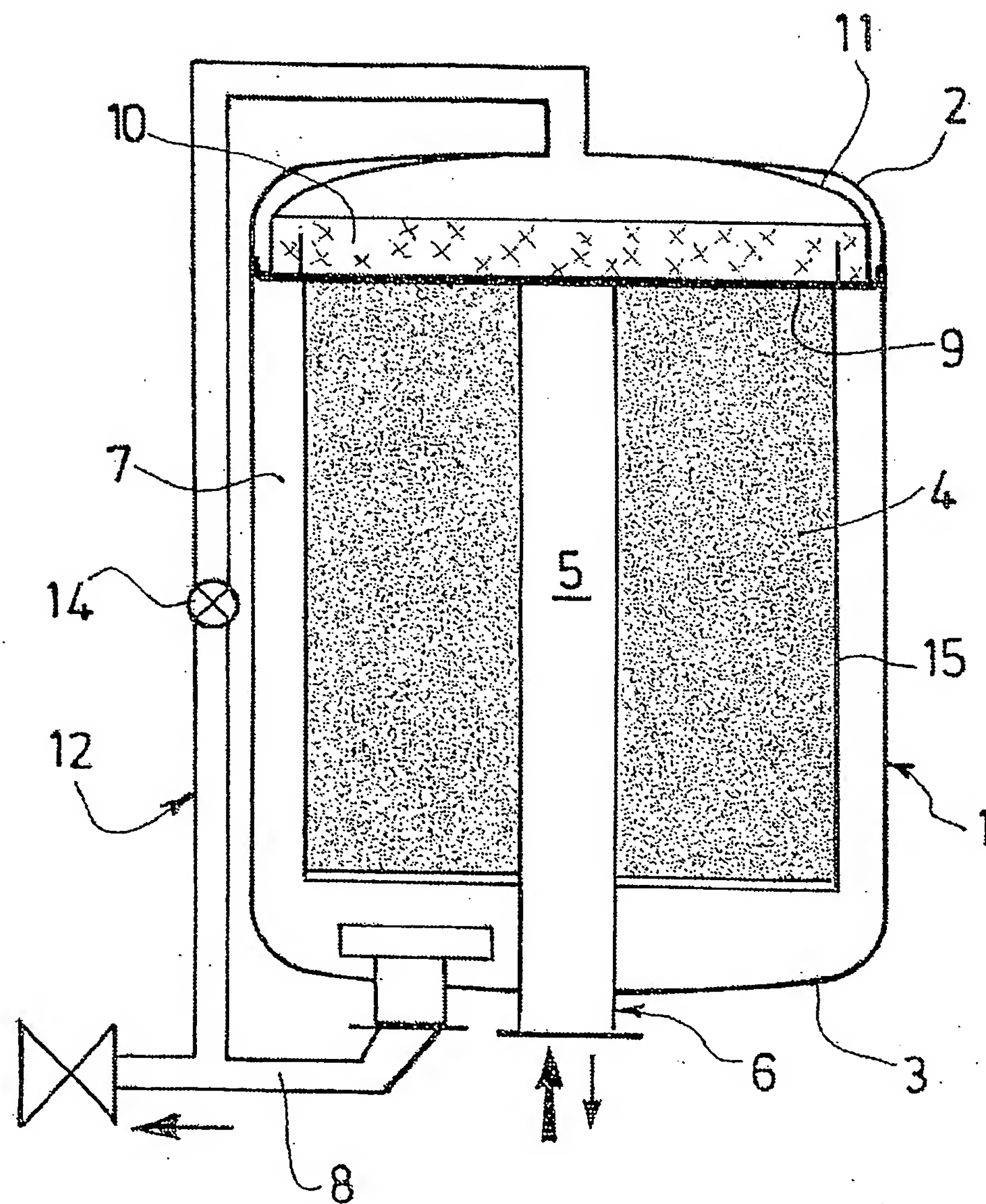
5 Quoique l'invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Appareil pour la séparation par adsorption à variation de pression
5 d'au moins un constituant d'un mélange gazeux, comprenant, dans une
enceinte (1) d'orientation générale verticale comportant un dôme supérieur (2),
au moins une masse d'adsorbant (4) séparant une première chambre
verticale (5) recevant le mélange gazeux à séparer d'une seconde chambre
verticale (7) collectant un mélange gazeux séparé, une paroi flexible (9)
10 d'extension générale horizontale étant maintenue plaquée sur l'extrémité
supérieure de la masse d'adsorbant (4) par des moyens d'application de
pression (10,11), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (12 ; 14) pour
piloter la pression dans le volume entre la paroi flexible (9) et le dôme (2).
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume
15 entre la paroi flexible (9) et le dôme (2) est placé en communication (12 ; 13)
avec l'une desdites première et deuxième chambres.
3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il
comporte en outre des moyens (10) de lestage de la paroi flexible (9).
4. Appareil selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce
20 qu'il comporte une canalisation (12) reliant ledit volume à la seconde
chambre (7).
5. Appareil selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce
qu'il comporte un passage (13) entre ledit volume et la première chambre (5).
6. Appareil selon des revendications précédentes, caractérisé en ce
25 que la masse d'adsorbant (4) est annulaire, les première (5) et deuxième (7)
chambres étant concentriques.
7. Appareil selon l'une des revendications précédentes, pour la
séparation de composants de l'air, l'adsorbant comportant au moins une
zéolithe.

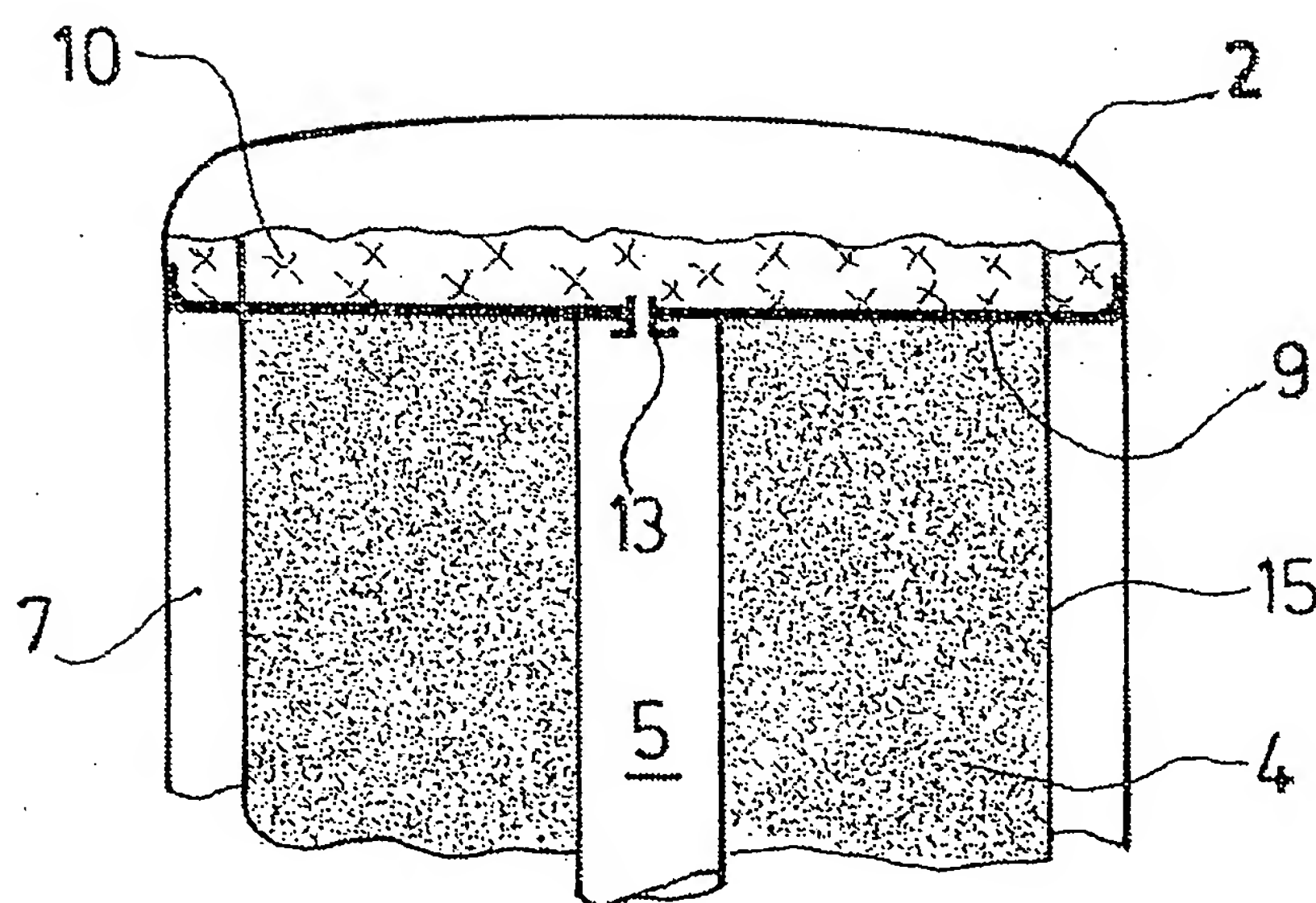
BEST AVAILABLE COPY

1/2

FIG.1

BEST AVAILABLE COPY

2/2

FIG.2